

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

JPA07-186391

(11)Publication number : 07-186391

(43)Date of publication of application : 25.07.1995

(51)Int.CI.

B41J 2/05

B41J 2/125

(21)Application number : 06-288895

(71)Applicant : HEWLETT PACKARD CO <HP>

(22)Date of filing : 28.10.1994

(72)Inventor : WADE JOHN
CANFIELD BRIAN

(30)Priority

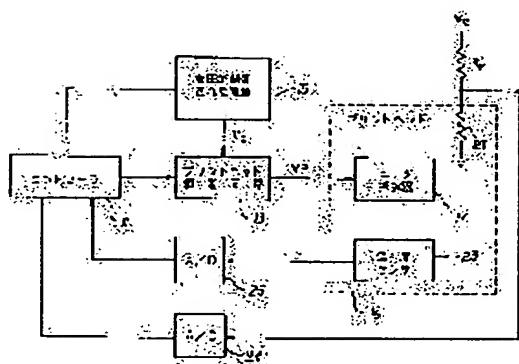
Priority number : 93 144942 Priority date : 29.10.1993 Priority country : US

(54) INK JET PRINTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an ink jet printer capable of reducing the non-certainty of a pen resistor and supplying averagely reduced over energy.

CONSTITUTION: The sample resistor 21 and precise reference resistor Rp of a printing head 19 are connected in series and a heater resistor 17 is approximately shown by the sample resistor 21 and the potential of the connection point of the precise reference resistor Rp and the sample resistor 21 is set so as to show the resistance of the heater resistor 17 and the sample resistor 21 is set to the function of the pulse voltage Vp supplied to the heater resistor 17 to determine the energy supplied to the heater resistor 17. A printing head driving circuit 13 is controlled on the basis of the potential across both terminals of the sample resistor 21 and the temp. of the heater resistor 17 by a controller 11 and the pulse voltage Vp is supplied to the heater resistor 17 from the printing head driving circuit 13.



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-186391

(43)公開日 平成7年(1995)7月25日

(51) Int.Cl. 6

B41J 2/05
2/125

識別記号 庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

B41J 3/04

103 B
104 K

審査請求 未請求 請求項の数 1 FD (全7頁)

(21)出願番号 特願平6-288895

(71)出願人 590000400

ヒューレット・パッカード・カンパニー
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト
ハノーバー・ストリート 3000

(22)出願日 平成6年(1994)10月28日

(72)発明者 ジョン・ウェイド

アメリカ合衆国カリフォルニア州パウェイ
ヴィア・デル・トロ 13134

(31)優先権主張番号 144, 942

(72)発明者 ブライアン・カンフィールド

(32)優先日 1993年10月29日

アメリカ合衆国カリフォルニア州サンディ
エゴ チャルセドニー・ストリート 2013

(33)優先権主張国 米国(US)

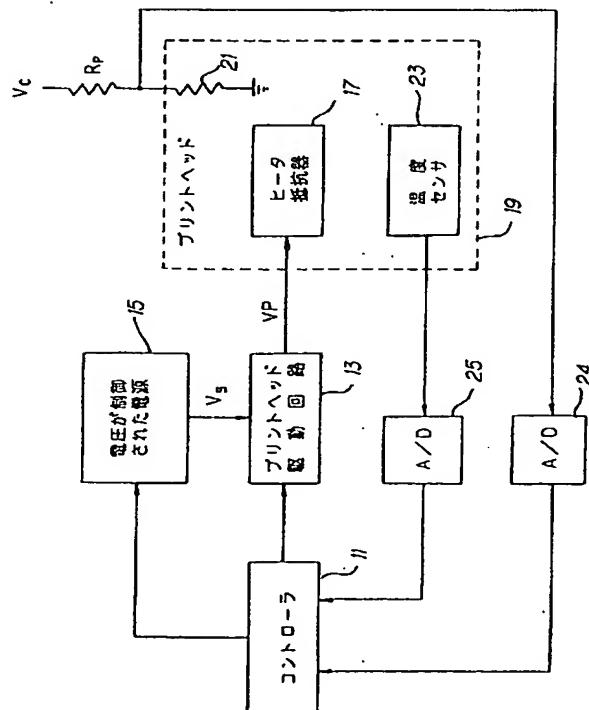
(74)代理人 弁理士 上野 英夫

(54)【発明の名称】インク・ジェット・プリンタ

(57)【要約】

【目的】 ペン抵抗の不確実性を軽減し、平均的に減少したオーバ・エネルギーを供給できるインク・ジェット・プリンタを提供する。

【構成】 プリントヘッド19のサンプル抵抗21と精密基準抵抗器Rpと直列に接続し、サンプル抵抗器21によってヒータ抵抗器17を近似的に表し、精密基準抵抗器Rpとサンプル抵抗器21との接続点の電位をヒータ抵抗器17の抵抗を示すようにして、サンプル抵抗器21はヒータ抵抗器17に供給するパルス電圧Vpの関数となし、ヒータ抵抗器17に供給するエネルギーを決定する。サンプル抵抗器21の両端の電位とヒータ抵抗器17の温度からコントローラ11でプリントヘッド駆動回路13を制御し、プリントヘッド駆動回路13からヒータ抵抗器17にパルス電圧Vpを供給する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 関連する射出抵抗器抵抗を有する複数のインク射出抵抗器(17)を含むインク・ジェット・プリントヘッド(19)、

前記射出抵抗器抵抗に比例する抵抗比を有するサンプル抵抗器(21)、

前記インク射出抵抗器の最適動作電圧とパルス幅を決定するための、前記サンプル抵抗器の抵抗に応答する手段(11、13、15、24)を含む、インク・ジェット・プリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、全般的に、熱インク・ジェット・プリンタに関し、さらに詳細には、プリンタ内に設置した熱インク・ジェット・プリントヘッドの動作エネルギーを決定しセットする技術を使用するインク・ジェット・プリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】 インク・ジェット・プリンタは、印字媒体のために規定したアレイのある特定の位置に個々のドットからなるパターンを印字することによって、印字イメージを形成する。この位置は、直線のアレイの小さなドットの集まりとして丁度いい具合に視覚化されている。この位置は、「ドット位置」、「ドット場所」、または「画素」と呼ばれることがある。このように、印字動作は、ドット位置のパターンにインクのドットを満たすことであるとみなすことができる。

【0003】 インク・ジェット・プリンタは、非常に小さいインク滴を印字媒体上へ噴出することによってドットを印字する。インク・ジェット・プリンタは、通常、それぞれがインクを噴出するノズルを有するひとつまたはそれ以上のプリントヘッドを支持する移動可能なキャリッジを含む。キャリッジは、印字媒体の表面の上を横切り、ノズルは、マイクロコンピュータまたはその他の制御装置の命令にしたがって、適切な回数だけインク滴を噴出するよう制御される。このとき、インク滴の射出の実行タイミングは、印字されるイメージの画素のパターンに対応するよう意図されている。

【0004】 热インク・ジェット・プリンタのプリントヘッドは、通常、交換可能なプリントヘッドのカートリッジとして実施される。このカートリッジは、通常、ひとつまたはそれ以上のインク槽と、集積回路プリントヘッドを含んでいる。集積回路プリントヘッドは、インクを噴出するノズルのアレイ、それぞれのノズルに隣接する複数のインク射出チャンバ、インク射出チャンバに隣接しインクを噴出するノズルに対向しインク射出チャンバによってノズルと間隔を置いて複数のヒータ抵抗器、を有するノズル板を含んでいる。それぞれのヒータ抵抗器は、十分なエネルギーを有する電気パルスに応答して、その関連するノズルからインク滴を発射させる。

【0005】 カラー・インク・ジェット・プリンタは、通常複数の、普通は2つまたは4つの、プリンタのカートリッジに搭載されて全スペクトルの色を生み出す印字カートリッジを用いている。4つのカートリッジを有するプリンタにおいては、それぞれの印字カートリッジが異なる色、通常用いられるのはシアン、マゼンタ、黄、黒の原色、のインクを収容している。2つのカートリッジを有するプリンタにおいては、通常ひとつのカートリッジが黒のインクを収容し、他方のカートリッジが3つに区分けされたカートリッジを持ち、原色のシアン、マゼンタ、黄のインクを収容している。原色は、要求された色の滴をドット位置に付着することによって媒体上に生成される。2次的に作られる、または濃淡の色合い(shaded color)は、異なる基本色のインクの多数の滴を同じドット位置に付着させ、確立した光学的原理にしたがい2次的な色を生成する2つまたはそれ以上の原色が重ねることによって形成される。

【0006】 热インク・ジェット・ペンがインク滴を噴出するためには、プリンタからの電気駆動パルスが必要である。パルスの電圧振幅、形状、幅が、ペンの性能に影響を与える。ある特定の量のエネルギーを供給するパルスを用いてペンを動作させることが望ましい。供給されるエネルギーは、ペンの抵抗とともにパルスの特性(幅、振幅、形状)によって決まる。

【0007】 热インク・ジェット・プリントヘッドが適切な体積のインク滴を発射するためには、一定の最小限のエネルギー(ここでは作動(turn on)エネルギーと呼ぶ)が必要である。プリントヘッドの設計が異なれば、作動エネルギーは異なる可能性がある。実際には、製造における許容誤差の結果として、同じプリントヘッドの設計であっても、異なるサンプル間では作動エネルギーが変化する。駆動装置が集積化された(integrated)タイプのペンにおいては、総抵抗は、電界効果トランジスタおよび他のトレース抵抗(trace resistances)と直列のヒータ抵抗器からなり、そのそれぞれが関連する製造における許容誤差を有する。これらの許容誤差があるため、与えられたペンに供給するエネルギーの大きさを知る上での不確実性が増す。したがって、この不確実性を見越すために、平均的なペンを発射させるのに必要なエネルギーよりも高いエネルギー(「オーバー・エネルギー」と呼ぶ)をペンに供給することが必要である。しかし、過度の量のエネルギーを供給するとヒータ抵抗器の寿命が短くなる等の悪影響があることがわかっているので、オーバー・エネルギーには上限を設けることが必要である。このような上限を設けると、受け入れられる製造における許容誤差の範囲が限られるという影響があり、それによってペンの歩留まりや製造コストに悪影響がある可能性がある。その結果、热インク・ジェット・プリンタは、そのプリンタが収容することのできるプリントヘッドのカートリッジの予想される最も低い作動エネルギーよりも大きい固定し

たインク発射エネルギーを与えるように形成されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】固定したインク発射エネルギーを利用する上で考慮しなければならないのは、ある特定のプリントヘッドのカートリッジの実際の作動エネルギーと比べて発射エネルギーが過度に大きい場合には、ヒータ抵抗器の動作寿命(operating lifetime)が短くなり印字品質が低下する結果となる、ということである。また、固定したインク発射エネルギーを利用する上でもうひとつ考慮しなければならないのは、それに合わせて現在存在する熱インク・ジェット・プリンタが形成されたようなプリントヘッドとは異なるインク発射エネルギーの要求事項を有する新しく開発されたまたは変更したプリントヘッドを利用することができない、ということである。

【0009】したがって、プリンタ内に設置した熱インク・ジェット・プリントヘッドのパッド間抵抗と作動熱エネルギーを決定する熱インク・ジェット・プリンタを提供することは有益である。

【0010】したがって、本発明の目的は、ペンの抵抗の不確実性を減少し、それによってプリンタが平均的に減少した(reduced average) オーバ・エネルギーを供給できるようにし、ペンの許容誤差の制約を減少し、歩留まりとコストを改善することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】前述の、およびその他の有益は、熱インク・ジェット・プリンタを動作させる本発明のインク・ジェット・プリンタによって提供される。本発明によると、熱インク・ジェット・プリンタの集積回路プリントヘッドは、インク射出ヒータ抵抗器のそれぞれに比例する精密に規定された抵抗比を有するサンプル抵抗器を含む。サンプル抵抗器はヒータ抵抗器に関連するパッド間抵抗を決定するために用いられ、駆動回路によって供給されるパルスの電圧の関数としての、ヒータ抵抗器に供給されるエネルギーが決定される。コントローラにはペンの抵抗が少ない許容誤差でわかっているので、既知量のエネルギーを、しかも小さい許容誤差で供給することができる。コントローラは、これを以下のステップを実行することによって行う。サンプル抵抗器の抵抗を読み取り、プリントヘッドのパッド間抵抗を決定し、参照用の表からプリントヘッドの目標動作エネルギーと目標パルス幅を決定し、目標動作エネルギーと目標

$$VP=Vs-Vd$$

【0016】プリントヘッド駆動回路がよりよく模式化されていて抵抗Rdを有する場合には、パルス電圧は以下の(2)式のように表される。

$$VP=Vs \cdot [Rpp / (Rd+Rpp)]$$

【0018】ただし、Rppはヒータ抵抗器に関連するパッド間抵抗である。

【0019】コントローラ11は、公知のコントローラ

パルス幅から目標動作出力を計算し、目標動作出力とパッド間抵抗から電源電圧を決定し、電源電圧をセットし、動作出力を決定し、動作出力と目標エネルギーをベースに動作パルス幅をセットする。

【0012】

【実施例】以下の詳細な説明と図面においては、同じ要素は同じ参照数字で識別されている。

【0013】図1において、本発明の技術を用いた熱インク・ジェット・プリンタの簡略化したブロック図が示されている。コントローラ11は、データ入を受け取り、印字データを処理して印字制御情報をプリントヘッド駆動装置としてのプリントヘッド駆動回路13に供給する。電圧が制御された電源15は、プリントヘッド駆動回路13に制御された供給電圧Vsを供給する。供給電圧Vsの大きさは、コントローラ11によって制御されている。プリントヘッド駆動回路13は、コントローラ11に制御されて、パルス電圧VPの駆動または付勢電圧パルスを薄膜集積回路熱インク・ジェット・プリントヘッド19(以下、プリントヘッドという)に印加する。プリントヘッド19は、薄膜のインク滴を射出するヒータ抵抗器17を含む。パルス電圧VPは、通常、導電トレイス(conductive trace)によってヒータ抵抗器に接続されている接触パッドに印加され、それらの抵抗のため、インク射出抵抗器が受け取るパルス電圧は、通常プリントヘッドの接触パッドにおけるパルス電圧Vpよりも低い。ヒータ抵抗器にかかる実際の電圧を測定することは容易でないので、ここに説明するヒータ抵抗器の作動エネルギーは、ヒータ抵抗器に関連するプリントヘッドのカートリッジの接触パッドに印加される電圧に関するものとする。ヒータ抵抗器に関連する抵抗は、ヒータ抵抗器のパッド間抵抗とその相互接続回路によって表す(すなわち、ヒータ抵抗器に関連するプリントヘッドの接触パッド間の抵抗である)。

【0014】パルス電圧VPと供給電圧Vsの関係は、プリントヘッド駆動回路の特性によって決まる。たとえば、プリントヘッド駆動回路は、略一定の電圧降下Vdとして模式化できる。このような実施については、パルス電圧VPは次の(1)式に示すように、供給電圧Vsからプリントヘッド駆動回路の電圧降下Vdを引いたものに略等しい。

【0015】

【数1】

$$\dots (1)$$

【0017】

【数2】

$$\dots (2)$$

の構造にしたがってマイクロプロセッサの構成を含むことができる。さらに詳細には、コントローラ11は、プリントヘッド駆動回路13にパルス幅とパルス周波数の

パラメータを供給し、プリントヘッド駆動回路13はコントローラの選択したパルス幅と周波数の駆動電圧パルスを発生する。このときの電圧Vpは、コントローラ11に制御される電圧が制御された電源15が供給する供給電圧Vsによって決まる。本質的に、コントローラ11は、プリントヘッド駆動回路によってヒータ抵抗器に印加されるパルス電圧のパルス幅、周波数、電圧を制御する。公知のコントローラの構造と同様、コントローラ11は、通常、プリントヘッドのキャリッジ(図示せず)の制御や印字媒体の動きの制御等の他の機能も備えている。

【0020】本発明によると、図1の熱インク・ジェット・プリンタのプリントヘッドは、さらに、それぞれのヒータ抵抗器に比例した精密に規定された抵抗比を有するサンプル抵抗器21を含む。このような抵抗器は、従来の集積回路薄膜技術によって容易に作ることができる。図解例として、抵抗、すなわち、サンプル抵抗器とその相互接続回路は、(a) それぞれのヒータ抵抗器の抵抗の10倍、と(b) ヒータ抵抗器の相互接続回路の抵抗、を合計したパッド間抵抗Rppを有するように形成されている。サンプル抵抗器21のひとつの端子は接地されており、他方の端子は精密基準抵抗器Rpのひとつの端子に接続されている。この精密基準抵抗器Rpはプリントヘッドの外部にあり、その他方の端子は基準電圧Vcに接続されている。サンプル抵抗器21と精密基準抵抗器Rpの間の接合点は、アナログ-デジタル変換器24(以下、A/D変換器という)に接続されている。A/D変換器24のデジタル出力は、サンプル抵抗器21と精密基準抵抗器Rpの間の接合点における電圧の量子化したサンプルを含む。精密基準抵抗器Rpの値がわかっているので、サンプル抵抗器21と精密基準抵抗器Rpの間の接合点における電圧はサンプル抵抗器21のパッド間抵抗Rppを示し、そのパッド間抵抗はヒータ抵抗器の抵抗を示すことになる。サンプル抵抗器21は、プリントヘッド駆動回路が供給する駆動パルス電圧であるパルス電圧Vpの関数として、ヒータ抵抗器に供給されるエネルギーを決定するための、ヒータ抵抗器に関連するパッド間抵抗Rppを決定するために用いることができる。こういった配列になっているため、プリンタ機構は、ストリングの抵抗を測定することができ、経験的に決定された回帰を用いることによって、ペンの全体の抵抗を高い精度で決定することができる。このことが言えるのは、ペンの抵抗の不確実性の最も大きな部分を構成するヒータ抵抗器がサンプル抵抗器によって近似的に(closely)表されているためである。プリンタにはペンの抵抗が少ない許容誤差でわかっているので、知っている量のエネルギーを、しかも小さい許容誤差で供給することができる。プリンタは、これをその電圧および/またはパルス幅を適切な値に調節することによって行う。

【0021】図1の熱インク・ジェット・プリンタのブ

リントヘッド19はまた、温度センサ23を含む。温度センサ23はインク射出抵抗器としてのヒータ抵抗器のいくつかに近接して位置しており、プリントヘッド19の温度を示すアナログ電気信号を供給する。温度センサ23のアナログ出力は、A/D変換器25に供給され、A/D変換器25は、デジタル出力をコントローラ11に供給する。A/D変換器25のデジタル出力は、温度センサ23のアナログ出力の量子化したサンプルを含む。A/D変換器の出力は、温度センサの検出した温度を示す。

【0022】固定した周波数と固定したパルス幅を有するインク射出電圧パルスの印加にしたがって印字するよう图1のプリンタが形成されているような特定の実施に対しては、電圧パルスのパルスエネルギーは、それぞれのヒータ抵抗器に関連するパッド間抵抗Rppと、供給電圧Vsとプリントヘッド駆動回路の電圧降下Vdによって決定される電圧パルスのパルス電圧VPによって決まる。ヒータ抵抗器に関連するパッド間抵抗RPPは、サンプル抵抗器21の読み取りにしたがってコントローラ11が決定することができ、したがって、エネルギーが力と時間の積である、ただし時間は動作パルス幅である、という関係から、基準パルス電圧を決定することができる。出力は、特に電圧の2乗を抵抗で割ったものとして表すことができる。ただし抵抗はそれぞれのヒータ抵抗器に関連するパッド間抵抗Rppである。このように、基準パルスエネルギーは、パッド間抵抗Rppと基準エネルギーを達成するのに必要な基準パルス電圧によって、表すことができる。

【0023】固定パルス幅に対して、エネルギーが基準パルスエネルギーに等しくするように基準パルス電圧を決定することにより、ヒータ抵抗器に供給されるパルスエネルギーが既知であり、かつパルス電圧VPを制御する供給電圧Vsを変えることにより変化させることができ、プリントヘッドが効果的に基準化される(calibrate)。

【0024】单一のペンの電圧は独立してセットすることができる。しかし、共通の電源を用いている一組のペンに対しては、共用の電源を用いたペンすべてを満足させる单一のペンの電圧をセットしなければならない。共通の電源を共用するペンは、共用電源のペンのパルス幅を変えることによって制御することができる。ペンのRpの値の違いが結果としてペンのパルス出力の違いになり、低い抵抗ほど高いパルス出力を供給する。ペンのうちのひとつは目標電圧にセットされる。これは、目標パルスエネルギーを供給するために、他のペンが異なる幅を必要とすることを意味する。

【0025】次に図2において、本発明による单一のペンのパッド間抵抗と動作エネルギーを決定するための本発明による手順のフローチャートを示す。110において、A/D変換器24を読み取り、読み取りを電気抵抗(ohms)に変換することによって、サンプル抵抗器21の抵抗が決定される。115において、パッド間抵抗Rp

p は次の（3）式により、サンプル抵抗器の抵抗Rsample
e から計算される。

$$R_{pp}=k_1 * R_{sample} + k_2$$

【0027】ここで、k₁、k₂は回帰分析を行うこと
により、決定される定数である。

【0028】120において、コントローラ11が、ペ
ンの識別情報と参照用の表を用いて、ペンの目標動作エ
ネルギEop - ref と目標パルス幅PWop- ref を決定す

$$Pop_ref = Eop_ref / PWop_ref$$

【0030】135において、目標動作出力Pop - ref
とパッド間抵抗Rpp から、次の（5）式を用いて、目標
電源電圧Vpost を決定する。

$$V_{post}=V_{dn}+[Pop_ref * R_{pp}]^{1/2}$$

【0032】ここで、Vdn はドライバ・システムの公称
電圧である。

【0033】140において、電源がその最も近い値に
セットされ、A/D 変換器を用いてVpsrが読み取られる。

$$Pop = (V_{psr}-V_{dn})^2 / R_{pp}$$

【0035】150において、現実の動作出力と目標エ
ネルギをベースに、次の（7）式を用いて、動作パルス
幅PWopがセットされる。

$$PWop=Eop_ref / Pop$$

【0037】次に図3を参照すると、本発明による共通
の電源を用いた一組のペンのパッド間抵抗と動作エネルギーを決定するための本発明による手順のフローチャー
トを示す。210において、A/D 変換器24の出力を読み取り、その読み取った内容を電気抵抗に変換すること
によって、サンプル抵抗器21の抵抗が決定される。2
15において、前記（3）式（ただし、k₁、k₂は前
記（3）式と同様に回帰分析を行うことにより決定され
る定数）により、サンプル抵抗器の抵抗Rsample からパ
ッド間抵抗Rpp が計算される。220において、コント
ローラ11が、ペンの識別情報と参照用の表を用いて、
ペンの目標動作エネルギーEop - ref と目標パルス幅PWop
- ref を決定する。

【0038】225において、その電圧を独立してセッ
トするペンが決定される。判定の基準が印字品質のため
にパルス幅をできるだけ短くするとともに抵抗器の寿命
を長くすることを確実にするために出力を制限するとい
うものであるならば、パッド間抵抗が最も低いペンが独
立して最適化される。判定の基準がこれとは別のもので
あるならば、別のペンを選んで最適化することもでき
る。

【0039】独立してセットされるペンに対しては、制
御は230に行き、ここで既知の目標パルス幅PWop- re
f と目標動作エネルギーEop - ref から、前記（4）式を
用いて、目標出力Pop - ref が計算される。235にお
いて、目標動作出力Pop - ref とパッド間抵抗Rpp か
ら、前記（5）式（ただしVdn は前記（5）式同様ド
ライバ・システムの公称電圧）を用いて、目標電源電圧Vp 50

【0026】

【数3】

... (3)

る。130において、既知の目標パルス幅PWop- ref と
目標動作エネルギーEop - ref を用い、次の（4）式を用
いて、目標出力Pop - ref が計算される。

【0029】

【数4】

... (4)

【0031】

【数5】

... (5)

145において、次の（6）式を用いて現実の動作出力
レベルが計算される。

【0034】

【数6】

... (6)

【0036】

【数7】

... (7)

stを決定する。240において、電源がその最も近い値
にセットされ、A/D 変換器を用いてVpsrが読み取られ
る。245において、前記（6）式を用いて現実の動作
出力レベルが計算される。250において、現実の動作
出力と目標エネルギーをベースに、前記（7）式を用
いて、動作パルス幅PWopがセットされる。

【0040】225に戻って、独立してセットされない
ペンに対しては、制御は255に行き、ここで前記
(6) 式を用いて現実の動作出力レベルが計算される。
260において、現実の動作出力と独立してセットされ
るペンの目標エネルギーをベースに、前記（7）式を用
いて、動作パルス幅PWopがセットされる。

【0041】本発明のインク・ジェット・プリンタを使用
する熱インク・ジェット・プリンタの動作方法は、ど
のキャリッジ位置に関しても、非常に速く実行できる。
パワーオン時と、ペン変更後にペン・エネルギーが設定さ
れる。

【0042】目的は、ペンの寿命を維持するとともにペ
ンを確実に発射させるようペンの電圧とパルス幅をセッ
トすることである。本発明によると、作動エネルギーより
は大きく、適切な印字品質を保証しヒータ抵抗器の早期
故障を避ける範囲の値に動作エネルギーをセットするこ
とができる。

【0043】上記は、プリントヘッドがプリンタ内に設
置した、決定した作動エネルギーをベースにしたパルス・
エネルギーで動作する熱インク・ジェット・プリンタヘッ
ドの、動作エネルギーを、ペンの抵抗の許容誤差の幅を広
くしながら、有利に決定する熱インク・ジェット・プリ

ンタの開示である。本発明によると、印字品質と有効プリントヘッドの使用できる寿命は最適化される。

【0044】上記は、本発明の特定の実施例の記述と図解であったが、当業者は、特許請求の範囲に規定する本発明の範囲と精神から逸脱することなく、種々の修正と変更を行うことができる。ここで、本発明の各実施例の理解を容易にするために、各実施例を要約して以下に列挙する。

【0045】1. 関連する射出抵抗器抵抗を有する複数のインク射出抵抗器（17）を含むインク・ジェット・プリントヘッド（19）、前記射出抵抗器抵抗に比例する抵抗比を有するサンプル抵抗器（21）、前記インク射出抵抗器の最適動作電圧とパルス幅を決定するための、前記サンプル抵抗器の抵抗に応答する手段（11、13、15、24）を含む、インク・ジェット・プリンタである。

【0046】2. 電源（15）から供給電圧を受け取るプリントヘッド駆動装置（13）によりヒータ抵抗器用相互接続パッドに供給されるパルスに応答するインク射出ヒータ抵抗器を有するプリントヘッド（19）を有する熱インク・ジェット・プリンタを動作するための方法であって、インク射出抵抗器のそれぞれの相互接続パッド抵抗を表わすプリントヘッドのパッド間抵抗を測定し、プリントヘッドに対する目標動作エネルギーと目標パルス幅を検出し、目標動作エネルギーと前記目標パルス幅から目標出力を計算し、パッド間抵抗と前記目標出力から、前記プリントヘッド駆動装置に前記目標パルス幅の前記目標出力をヒータ抵抗器用相互接続パッドに供給させる、目標電源電圧を計算し、前記目標電源電圧にほぼ等しい電圧を供給するための電源を設定し、電源によって供給される実際の電圧を測定し、測定された実際の電源電圧と測定されたパッド間抵抗とから実際の動作出力を決定し、実際の動作出力と目標エネルギーに基づき動作パルス幅を選択するステップを含むインク・ジェット・プリンタを使用する熱インク・ジェット・プリンタの動作方法である。

作方法である。

【0047】3. 目標動作エネルギーと目標パルス幅を検出する前記ステップが、参照用の表から目標動作エネルギーと目標パルス幅を検出するステップを含む前記2に記載のインク・ジェット・プリンタを使用する熱インク・ジェット・プリンタの動作方法である。

【0048】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、インク・ジェット・プリントヘッドに含まれるインク射出抵抗

10 器に比例する抵抗比を有するサンプル抵抗器を設け、このサンプル抵抗器の抵抗に応答してインク射出抵抗器の最適動作電圧とパルス幅を決定するようにしたので、ペンの抵抗の不確実性を減少でき、ひいては、インク・ジェット・プリントヘッドに平均的に減少したオーバ・エネルギーを供給でき、また、歩留まりと製造コストの低減化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施する熱インク・ジェットの構成要素の概略ブロック図である。

20 【図2】本発明による、単一の電源で駆動される単一のペンに対する動作エネルギーをセットする手順のフローチャートである。

【図3】本発明による、単一の電源で駆動される一組のペンに対する動作エネルギーをセットする手順のフローチャートである。

【符号の説明】

11 コントローラ

13 プリントヘッド駆動回路

15 電源

30 17 ヒータ抵抗器

19 プリントヘッド

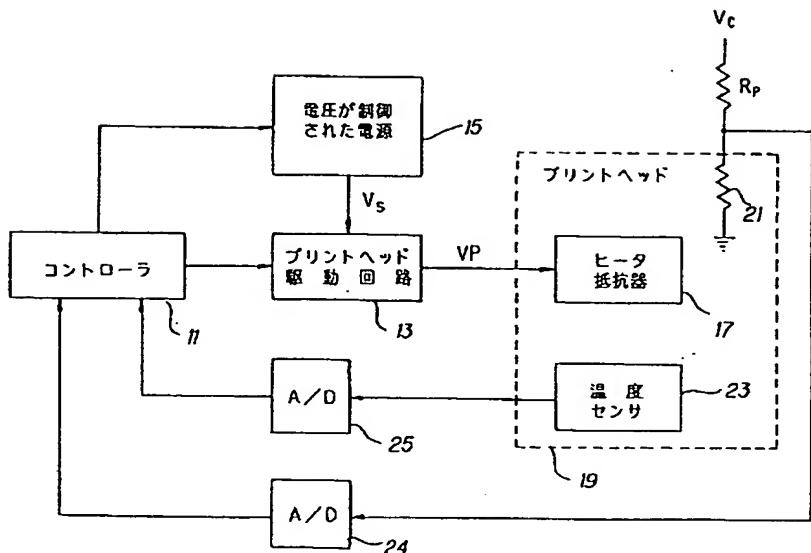
21 サンプル抵抗器

23 温度センサ

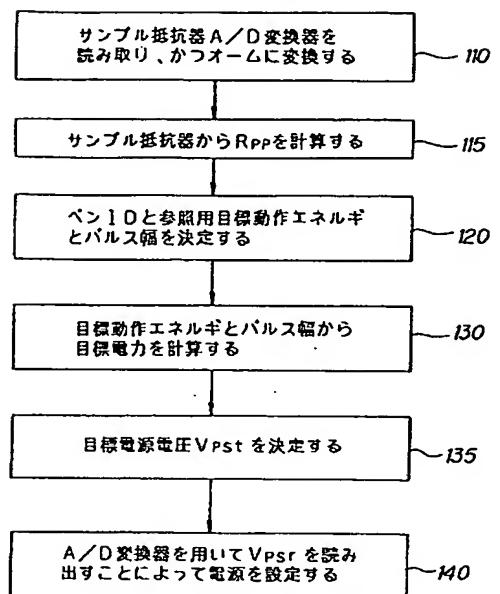
24、25 アナログーデジタル交換器

RP 精密基準抵抗器

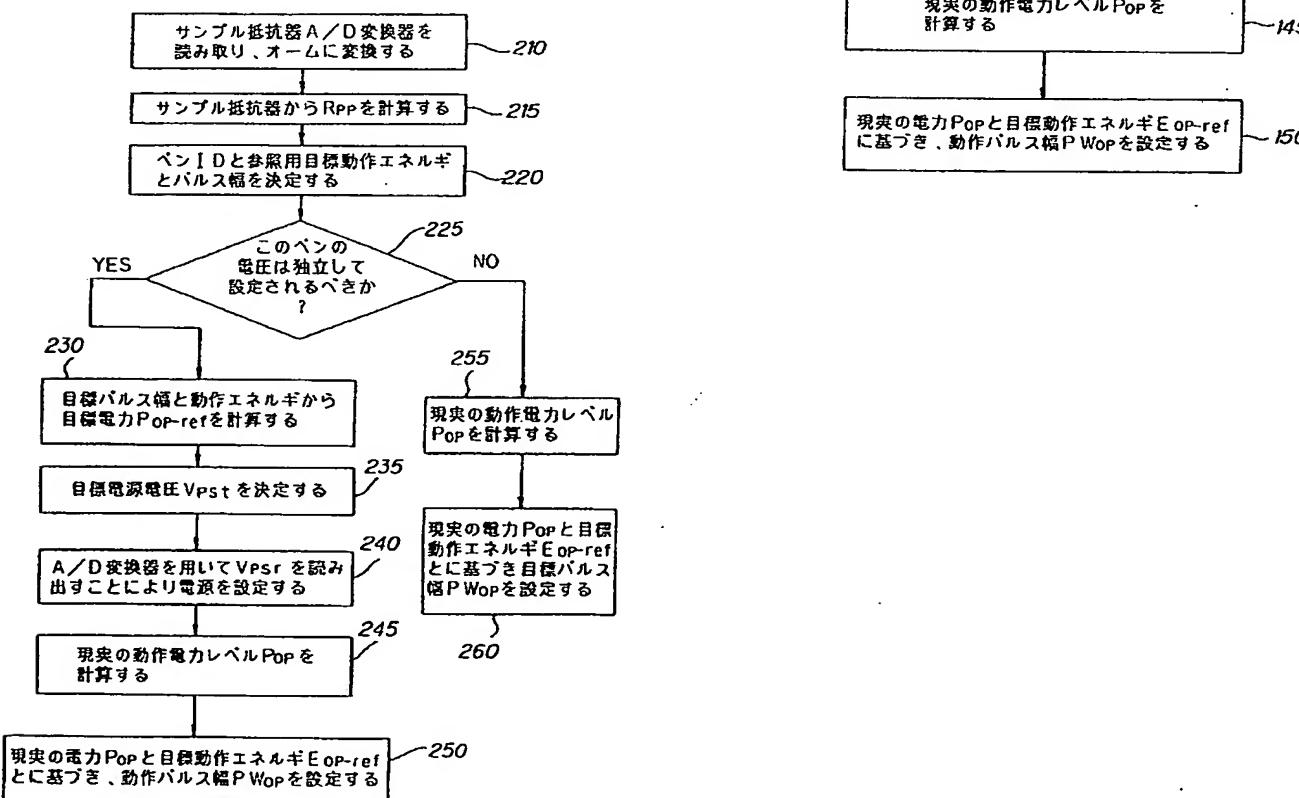
【図 1】



【図 2】



【図 3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.